

СМБ – Секция “Изток”
КОЛЕДНО МАТЕМАТИЧЕСКО СЪСТЕЗАНИЕ – 08.12.2018 г.
7 клас

Времето за решаване е 120 минути.

Регламент: Всяка задача от 1 до 16 има само един правилен отговор от четири възможни (отбелязани с а), б), в), г)). За задачите от 17. до 22. трябва да бъдат записани само отговорите, а задачи 23. и 24. трябва да бъдат подробно решени. Задачите от 1 до 4 се оценяват с по 1 точка; задачи от 5 до 10 – с по 2 точки; задачи от 11 до 16 – с по 3 точки; задачи от 17 до 20 – с по 5 точки; задачи 21 и 22 – с по 8 точки и задачи 23 и 24 – с по 15 точки. Максималният брой точки е 100. Неправилни решения и задачи без отговор се оценяват с 0 точки.

Организаторите Ви пожелават успех!

Име..... училище..... град

1. В кой квадрант лежи точка A с координати (a, b) , ако $a < b$ и $a \cdot b < 0$?

- а) I б) II в) III г) IV

2. Ако a и b са цели числа, за които е вярно $4 \leq |a| \leq 8$ и $|b| < 5$, то най-малката възможна стойност на $a + b$ е:

- а) -12 б) -11 в) -8 г) 11

3. В правоъгълна координатна система през точката с координати $(-1; 3)$ е построена права, успоредна на абсцисната ос. Тази права ще пресече ординатната ос в точка с координати:

- а) $(-1; 0)$ б) $(3; -1)$ в) $(3; 0)$ г) $(0; 3)$

4. В равнината са дадени точките A и B . Колко на брой са точките от тази равнина, които заедно с A и B са върхове на равнобедрен правоъгълен триъгълник?

- а) 2 б) 4 в) 6 г) безброй много

5. Колко на брой са целите четни неотрицателни числа, които са по-малки от корена на уравнението

$$\left(x + \frac{2}{3}\right)^3 - x^2(x + 2) = 20\frac{8}{27}?$$

- а) 7 б) 8 в) 14 г) 15

6. Петко е на x години и е m пъти по-голям от дъщеря си Ния. След колко години общата възраст на Петко и Ния ще бъде 50 години?

- а) $50 - x - \frac{x}{m}$ б) $\frac{1}{2}\left(50 - x - \frac{x}{m}\right)$ в) $2\left(50 - x - \frac{x}{m}\right)$ г) $\frac{1}{2}(50 - mx - x)$

7. Точката M е среда на отсечката $AB = 16,8 \text{ см}$, а N е вътрешна точка за отсечката AB . Ако разстоянието между точките M и N е $3,6 \text{ см}$, то дължината на AN е:

- а) $4,8 \text{ см}$ б) $13,2 \text{ см}$ в) 12 см г) $4,8 \text{ см}$ или 12 см

8. Частното от дължината на страната на правилен петъгълник с обиколка 10 дм и обиколката на ромб със страна 5 см е:

- а) $0,1$ б) $0,5$ в) 1 г) 10

9. За множествата A и B е известно, че $|A \cup B| = 47$, $|A| = 31$ и $|B| = 22$. Броят на елементите на сечението $A \cap B$ е равен на:

- а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

10. Куб е съставен от 27 малки бели кубчета. Премахваме ъгловите кубчета и оцветяваме повърхността на полученото тяло в червено. Колко на брой от малките кубчета имат оцветени в червено точно четири стени?

- а) 8 б) 10 в) 12 г) 16

11. Ако Симеон стои неподвижен на даден движещ се ескалатор, се изкачва с него за 2 минути. Ако тича нагоре по неподвижния ескалатор, се изкачва за една минута. За колко секунди Симеон ще се изкачи, тичайки по ескалатора, ако той се движи?

- а) 30 б) 40 в) 90 г) 180

12. Стойността на израза $\frac{2,5 \cdot 17,5^2 - 2,5^3}{3,7^2 + 7,4 \cdot 1,3 + 1,3^2}$ е:

- а) 3 б) 30 в) 1 г) 10

13. Многочленът $(x+2)^3 - 9x - 18$, разложен на множители, има вида:

- а) $(x+1)(x+2)(x+5)$ б) $(x-1)(x+2)(x+5)$
в) $(x+1)(x-2)(x-5)$ г) $(x-1)(x+2)(x-5)$

14. Монета и зар се хвърлят едновременно. Каква е вероятността да се падне тура и четно число?

- а) $\frac{1}{6}$ б) $\frac{2}{5}$ в) $\frac{1}{4}$ г) 1

15. Най-малката стойност на израза $A = x^2 - 4x$ е:

- а) -4 б) 4 в) -2 г) 2

16. Уравнението $3|1-2x| - |8x-4| = -7$ е еквивалентно на уравнението:

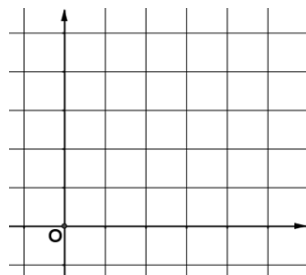
- а) $(x+3)(x+4) = 0$ б) $(x-4)(x+3) = 0$
в) $(2x-1)^2 = -49$ г) $(2x+1)^2 = 49$

17. Отношението на златото към среброто в две проби е съответно 9:1 в проба А и 3:2 в проба В. Какво ще е отношението в сплав, съдържаща равни количества от двете проби?

18. По кое число трябва да се умножи реципрочното число на корена на уравнението

$x^2 - 3\frac{1}{3}\left(6x + \frac{3(x-2)}{10}\right) = (x+3)^2 + x$, за да се получи най-малкото просто число?

19. В правоъгълна координатна система са дадени точките $A(0;0)$, $B(0;4)$ и $C(5;2)$. Точка P е от отсечката AC и е такава, че $AP : AC = 2 : 5$. Колко квадратни мерни единици е лицето на $\triangle ABP$?



20. От парче кашкавал с форма на куб с повърхнина 600 cm^3 трябва да се отрежат последователно три филийки с дебелина 1 см. Изрязването трябва да се извърши така, че останалото парче кашкавал да има възможно най-голям обем. Намерете този обем.

21. Бизнес

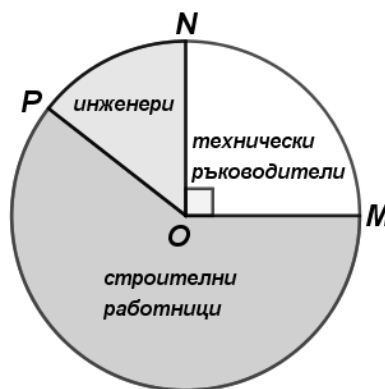
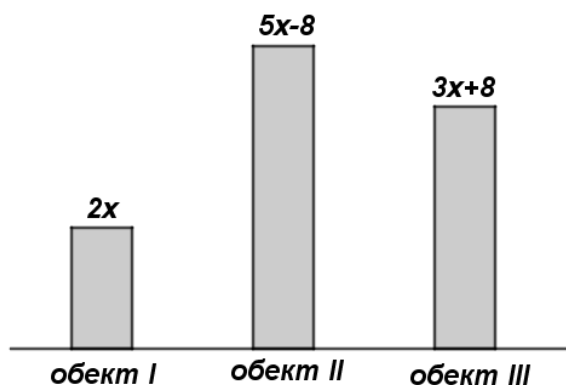
Баща дал на двамата си сина Камен и Петър по 10 000 лв да започнат собствен бизнес. Камен започнал търговски бизнес и печалбата му K (в хил. лв) в края на годината x се изчислява по формулата $K = (x + 2)^2 - 4x + 6$. Петър започнал туристически бизнес и печалбата му P (в хил. лв) в края на годината x се изчислява по формулата $P = (x + 2)(x + 5) - x^2$.

- А) Колко хиляди лева ще е печалбата на Камен в края на петата година?
- Б) Колко хиляди лева ще е печалбата на Петър в края на четвъртата година?
- В) Колко хиляди лева ще е разликата между печалбите на двамата в края на седмата година?

22. Строителна фирма

През 2018 година строителна фирма работила на три обекта. Общият брой на работещите на трите обекта е 200. На правоъгълната диаграма е показано разпределението на работещите на трите обекта, а на кръговата диаграма – разпределението на работещите на обект I. Ако $\angle MON = 90^\circ$ и $\angle PON : \angle NOM = 3 : 5$, намерете:

- А) Колко са работещите на обект II?
- Б) Колко процента от работещите на обект I са строителни работници?
- В) Намерете средната заплата на работещите на обект I, ако строителните работници получават по 950лв, техническите ръководители – 1800лв, инженерите – 2500лв.



23. Две машинописки напечатали определен брой страници. За 1 час първата печатала по 10 страници, а втората - по 9 страници. Колко страници са напечатали двете машинописки, ако втората е започнала работа:

- а) 2 часа след първата и след приключването на работата се оказало, че напечатаните от нея страници са с 46% по-малко от тези на първата;
- б) k часа (k е естествено число) след първата и след приключване на работата се оказало, че напечатаните от нея страници са $\frac{2}{5}$ от тези на първата, а всички напечатани страници са по-малко от 200?

24. Аквариумът на Яна е с форма на правоъгълен паралелепипед с размери на основата 50 cm и 44 cm. Аквариумът побира 79,200 литра вода. Яна пълни аквариума с цилиндрична кофа с диаметър 20 cm и височина 28 cm. Намерете:

- а) Височината на аквариума.
- б) Колко кофи с вода трябва да излее Яна, за да се напълни целият аквариум?
- в) Колко сантиметра достига нивото на водата в аквариума, ако Яна е изляла 2 пълни кофи вода?
- г) Колко квадратни метра стъкло е употребено за направа на аквариума?